

**ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ РЕАКТИВНОГО  
ЩЕТКОДЕРЖАТЕЛЯ В КОЛЛЕКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ  
ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**

**THE EFFECTIVENESS OF A JET BRUSH HOLDER TO THE  
COLLECTOR ELECTRIC MASHINES OF ALTERNATING  
CURRENT**

Мальцев Д. Д., Тимошенко В. Н., Леготин А. Б., Тимина Н. В.  
Вятский государственный университет, г. Киров,  
timina@vyatsu.ru

Maltsev D. D., Timoshenko V. N., Legotin A. B., Timina N. V.  
Vyatka state University, Kirov

**Аннотация:** В статье рассматриваются вопросы снижения уровня радиопомех по напряжению и по мощности коллекторных машин переменного тока. Щеткодержатели смещаются по направлению вращения параллельно штатному положению на половину тангенциального размера щетки. Смещение позволяет снизить износ щеток на 35 %.

**Abstract:** The article discusses the reduction of interference voltage and power of the collector electric machines. The brush holders are shifted in the direction of rotation parallel to the full-time position half of a tangential brush size. The offset allows to reduce wear of the brushes 35 %.

**Ключевые слова:** электрические щетки; коллектор; щеткодержатель; электрические машины; дисульфид молибдена; износ; радиопомехи.

**Key words:** electric brushes; collector; the brush holder; electric machines; molybdenum disulphide; wear; a radio wave interference.

На износы щёток и уровень радиопомех активное влияние оказывает состояние механики контакта щётка-коллектор [1]. При плохом механическом контакте из-за неустойчивой работы щётки возникает дуга подъёма, которая приводит к повышенному износу щёток. Это особенно актуально для электрических машин, у которых на коллекторе установлены две щётки. Для улучшения механики контакта щётка-коллектор нами разработана конструкция щёточно-коллекторного узла, в котором радиальная щётка смещается по направлению вращения коллектора параллельно радиальному положению на половину тангенциального размера щётки [2]. Установка щёток на нейтраль в этом случае достигается путём смещения коллектора по направлению вращения относительно магнитной системы якоря на величину смещения центра контактной дуги щётки.

На рис. 1 представлена конструкция радиального щёткодержателя, на рис. 2 – модернизированного. В случае применения радиального щёткодержателя на набегающий край щётки будет действовать сила  $F$  по касательной от выступающих пластин коллектора, которая может быть разложена на две составляющие  $F_1$  и  $F_2$ . Сила  $F_1$  отрывает щётку от коллектора, а сила  $F_2$  прижимает её к щёткодержателю.

В предложенной конструкции (рис. 2) сила  $F_1$  будет отсутствовать, что обеспечивает большую стабильность контакта щётка-коллектор. Проверка эффективности модернизированного щёткодержателя была проведена на опытных образцах, изготовленных ОАО «Электромашиностроительный завод «Лепсе» г. Киров на базе коллекторного двигателя переменного тока мощностью 2,2 и 2 кВт (МШУ-2,2-230 и МШУ-2-230П). Компенсация сдвига щёток проводилась за счёт смещения коллектора относительно магнитной системы якоря. Опыты проводились как на продороженном, так и непродороженном коллекторах.

В табл. 1 и табл. 2 приведены уровни радиопомех по напряжению и по мощности при испытаниях коллекторного двигателя переменного тока мощностью 2 кВт (МШУ-2-230П).

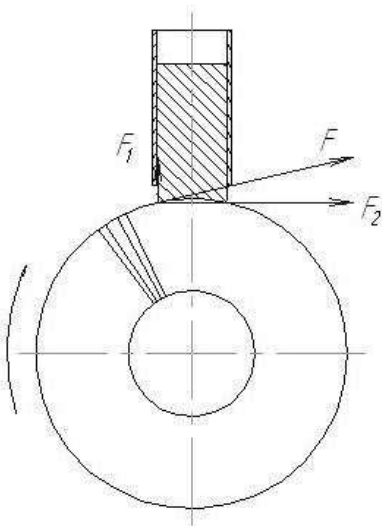


Рис. 1. Радиальный щёткодержатель

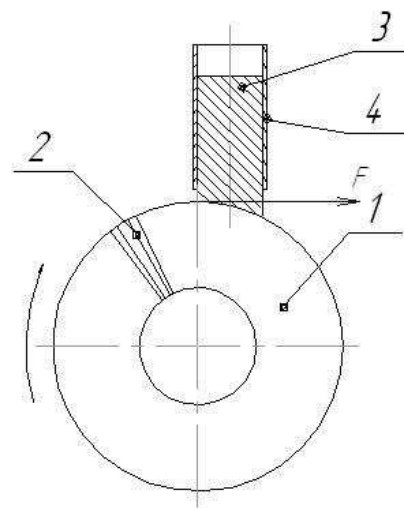


Рис. 2. Модернизированный щёткодержатель

- 1 – продороженный коллектор;  
2 – коллекторные пластины;  
3 – токоведущая щётка;  
4 – щёткодержатель.

Таблица 1

Уровень радиопомех, дБ (по напряжению МШУ-2-230П)

Наименование	Частота, МГц										
	0,16	0,24	0,55	1,0	1,4	2,0	3,5	6,0	10	22	30
По ГОСТ Р 51318.14.1-99	70	66	60	59	58	57	56	52	52	52	52
Радиальный щёткодержатель	57	52	53	54	49	39	34	43	48	32	23
Модернизированный щёткодержатель	50	44	42	44	38	29	25	33	44	9	7

Таблица 2

Уровень радиопомех, дБ (по мощности МШУ-2-230П)

Наименование	Частота, МГц							
	30	45	65	90	150	180	220	300
По ГОСТ Р 51318.14.1-99	55	55,6	56,3	57,2	59,5	60,6	62,1	65
Радиальный щёткодержатель	41,4	33,4	45,4	33,4	31,9	36,5	24,1	25,8
Модернизированный щёткодержатель	40	32,4	43	32	30	34	23	23

Во всех случаях наблюдается снижение уровня радиопомех по напряжению. Применение модернизированного щёткодержателя привело к снижению износа щёток на 35 %.

#### Список использованных источников

1. Изотов А. И., Тимошенко В. Н. [и др.] Эффективность сочетания доработок в МШУ-1,8-230 // Наука–производство–технологии–экология. 2004. Т. 4. С. 146–147.
2. Изотов А. И., Фоминых А. А., Тимошенко В. Н., Изотов С. А., Лепотин А. Б., Тимина Н. В. Уменьшение износов щеток генератора постоянного тока в пусковых режимах // Механизация и электрификация сельского хозяйства. 2014. № 5. С. 24–26.

УДК 66.021.3

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ КОНЦЕВОГО ЭФФЕКТА ПРИ МАССОПЕРЕДАЧЕ В УСЛОВИЯХ САМОПРОИЗВОЛЬНОЙ МЕЖФАЗНОЙ КОНВЕКЦИИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ МЕТОДОМ**

## **DETERMINATION OF VALUE OF THE END EFFECT WITH MASS TRANSFER IN CONDITIONS OF SELF-PROPELLAN INTERPHASE CONVECTION BY EXPERIMENTAL METHOD**

Мельник И. С., Ермаков С.А.

Уральский федеральный университет,  
г. Екатеринбург, diablo\_08@mail.ru

Melnik I. S., Ermakov S. A.

Ural Federal University, Ekaterinburg

**Аннотация:** В данной статье рассмотрен экспериментальный метод определения величины концевого эффекта в экстракционных системах при массопереносе из образующейся капли в условиях межфазной конвекции, представлена экспериментальная установка для определения величины концевого эффекта.